

BOLEHKAH KANJI JAGUNG MENGGANTIKAN HEC SEBAGAI BAHAN TAMBAH KAWALAN KEHILANGAN BENDALIR?

*Issham Ismail,
Ahmad Kamal Idris dan Abdul Razak Ismail.*

*Jabatan Kejuruteraan Petroleum,
Fakulti Kej. Kimia & Kej. Sumber Asli,
Universiti Teknologi Malaysia,
Kuala Lumpur.*

ABSTRAK

Kawalan kehilangan bendalir adalah merupakan suatu fenomena yang perlu dititikberatkan apabila sesebuah telaga minyak berada dalam fasa penggerudian dan pelengkapan. Selulos hidroksietil (HEC) seringkali digunakan bersama dengan kalsium karbonat (CaCO_3) bagi menghasilkan suatu kawalan bendalir yang berkesan. Kajian yang dilakukan ke atas kanji jagung juga menunjukkan kanji ini apabila digunakan bersama dengan CaCO_3 berupaya menghasilkan ciri-ciri yang diperlukan dalam bendalir pelengkapan telaga atau bendalir kerja semula supaya pengawalan kehilangan bendalir menjadi lebih berkesan.

PENGENALAN

Semasa sesebuah telaga minyak sedang dilengkapkan atau sedang dilakukan kerja semula ke atasnya, bendalir pelengkapan atau bendalir kerja semula pada lazimnya cenderung untuk masuk ke dalam formasi. Fenomena ini terjadi kerana tekanan hidrostatik dalam telaga perlu dikekalkan supaya sentiasa lebih tinggi daripada tekanan formasi bagi mengelakkan bendalir formasi daripada memasuki lubang telaga. Sehubungan itu, apabila berlaku kehilangan bendalir ke dalam lubang telaga, jika jumlah bendalir yang hilang ini tidak diganti dengan cepat, turus tekanan hidrostatik akan berkurangan dan seterusnya boleh merangsang kemasukan bendalir formasi ke dalam lubang telaga. Kemasukan bendalir formasi ke dalam lubang telaga (fenomena ini dikenali sebagai tendangan) jika gagal dikawal dengan cepat dan berkesan, boleh mengakibatkan semburan keluar yang berbahaya kepada nyawa manusia, harta-benda dan pencemaran alam sekitar.

Bendalir pelengkapan telaga yang biasa digunakan dalam industri petroleum ialah air garam natrium klorida atau air garam kalsium klorida, kerana air garam jenis ini dipercayai dapat mengurangkan masalah kerosakan formasi semasa kerja-kerja pelengkapan telaga atau kerja semula dilakukan. Walau bagaimanapun, masalah utama yang dihadapi oleh bendalir ini jika ia digunakan secara bersendirian ialah kelikatan dan takat alahnya yang rendah, yang mana sifat-sifat seperti ini pada lazimnya gagal mengawal kehilangan bendalir dengan berkesan, serta tidak berupaya membersihkan lubang telaga dengan baik.

Masalah kehilangan air garam pelengkapan telaga atau air garam kerja semula yang dihadapi dalam industri petroleum, pada lazimnya boleh dikawal dengan mencampurkan larutan tersebut dengan jumlah tertentu selulos hidroksietil (HEC) dan kalsium karbonat (CaCO_3). Penggunaan kedua-dua bahan tambah itu dalam larutan air garam dipercayai boleh menghasilkan keupayaan pembawaan yang lebih baik dan juga boleh mengurangkan pembentukan kek turas pada permukaan formasi atau permukaan penebukan (EXXON, 1986).

Pada masa ini, kita terpaksa mengimpot HEC pada harga yang agak mahal bagi memenuhi keperluan industri petroleum Malaysia. Sehubungan itu, suatu penyelidikan telah dimulakan ke atas kanji jagung bagi mengkaji sama ada kanji tersebut boleh menggantikan HEC ataupun sekurang-kurangnya sebahagian daripadanya, sebagai bahan tambah kawalan kehilangan bendalir.

BAHAN DAN KAEDAH

Penyelidikan yang dilakukan ke atas kanji jagung melibatkan kerja-kerja di makmal. Sampel asas yang disediakan untuk pengujian sifat-sifat reologi dan kehilangan bendalir statik terdiri daripada 15% kalsium klorida (peratus berat) + 3% CaCO_3 + air tawar. Kanji jagung yang digunakan untuk melikatkan air garam terdiri daripada gred komersil ataupun yang masih belum dirawat lagi. Hasil kajian kanji jagung yang diperolehi dibandingkan dengan hasil kajian HEC yang dicampurkan secara berasingan ke dalam sampel asas tersebut. Keterangan lanjut berkenaan sifat-sifat kanji jagung boleh diperolehi daripada (Gray, 1981) dan (Beynun dan Roels, 1985). Untuk sifat-sifat HEC pula, pembaca boleh merujuk kepada (Mat Zakaria, 1988) dan (Warner, Stamhius dan Beenachers, 1989).

Untuk menyediakan sampel kanji jagung atau sampel HEC, kanji jagung dan HEC dimasukkan secara berasingan ke dalam sampel asas yang sedang diaduk perlahan-lahan, sehingga mencapai kelikatan 15cp, 30cp dan 45cp. Suhu yang dikenakan ke atas sampel adalah dari suhu bilik sehingga 200°F. Setakat ini, hanya sifat reologi dan beberapa nilai ujian kehilangan bendalir sahaja yang dapat diuji. Sifat reologi sampel diukur dengan menggunakan Rheometer (model 286), dan ujian kehilangan bendalir pula melibatkan penggunaan peralatan *HPHT Filter Press*. Sifat-sifat reologi sampel yang diukur termasuklah kelikatan, takat alah dan kekuatan gel.

HASIL DAN PERBINCANGAN

Kajian awal yang telah dilakukan ke atas kanji jagung sehingga suhu sampel mencapai 200°F menunjukkan hasil yang menggalakkan. Kajian ini juga membuktikan suhu mempengaruhi kelikatan yang dibentuk oleh HEC dan kanji jagung. Pada umumnya, kanji jagung didapati mula membentuk kelikatan apabila suhu sampel kanji jagung berada di sekitar 167°F hingga 173°F. Kelikatan kanji jagung didapati masih terus meningkat walaupun suhu sampel telah mencapai 200°F.

Pada suhu bilik, kanji jagung didapati tidak membentuk sebarang kelikatan. Fenomena yang sama didapati berlaku pada kanji-kanji tempatan lain yang turut diuji dalam kajian ini. Tetapi bahan tambah HEC didapati boleh menghasilkan kelikatan yang baik mutunya pada suhu bilik (Gambarajah 1). Walau bagaimanapun, kelikatan HEC didapati berkurangan dengan ketara apabila suhu meningkat dan fenomena ini terus berlaku sehingga suhu mencapai 160°F (Gambarajah 2). Selepas itu, kelikatannya didapati mula stabil dari suhu 160°F hingga 200°F (penurunan kelikatan yang berlaku adalah kecil).

Apabila suhu yang dikenakan ke atas sampel ditingkatkan, kanji jagung didapati berupaya membentuk kelikatan yang setanding dengan kelikatan yang dibentuk oleh HEC (Gambarajah 3 dan Gambarajah 4). Satu perkara yang perlu diperhatikan di sini ialah walaupun kanji jagung boleh membentuk kelikatan yang diinginkan, tetapi ia memerlukan jumlah kanji jagung yang besar berbanding HEC (Jadual 1).

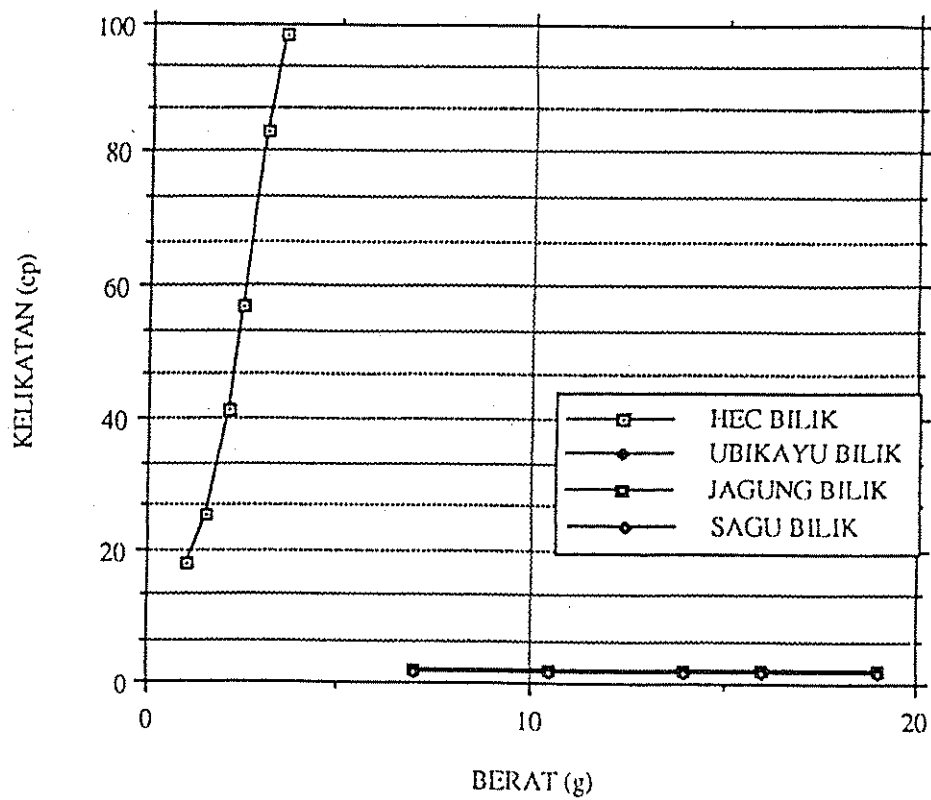
Takat alah yang dihasilkan oleh sampel kanji jagung (Jadual 3) juga didapati setanding dengan takat alah yang dihasilkan oleh HEC (Jadual 2), dan ini menunjukkan yang kanji jagung juga berupaya membawa kotoran keluar dari dasar telaga. Jadual yang sama juga menunjukkan kekuatan gel yang dipamerkan oleh kanji jagung dan HEC adalah sangat rendah nilainya, yang menggambarkan ciri-ciri penggantungan kedua-dua sampel itu adalah sangat lemah.

KESIMPULAN

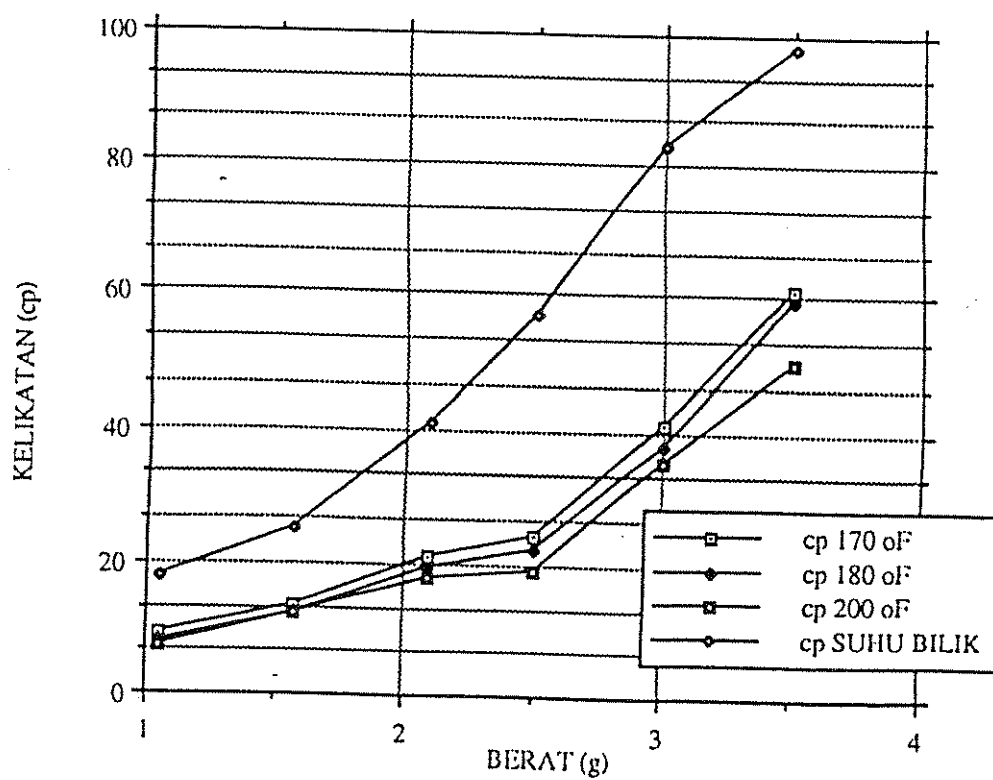
1. Kanji jagung berpotensi untuk menggantikan HEC sebagai bahan tambah kawalan kehilangan bendalir.
2. Kanji jagung berupaya menghasilkan kelikatan yang baik dan stabil dalam larutan air garam, setanding dengan ciri-ciri yang dimiliki oleh HEC.
3. Kanji jagung walaupun boleh menghasilkan sifat-sifat reologi yang setanding dengan HEC, tetapi ia diperlukan dalam kuantiti yang besar iaitu lebih-kurang tujuh kali ganda banyaknya.

RUJUKAN

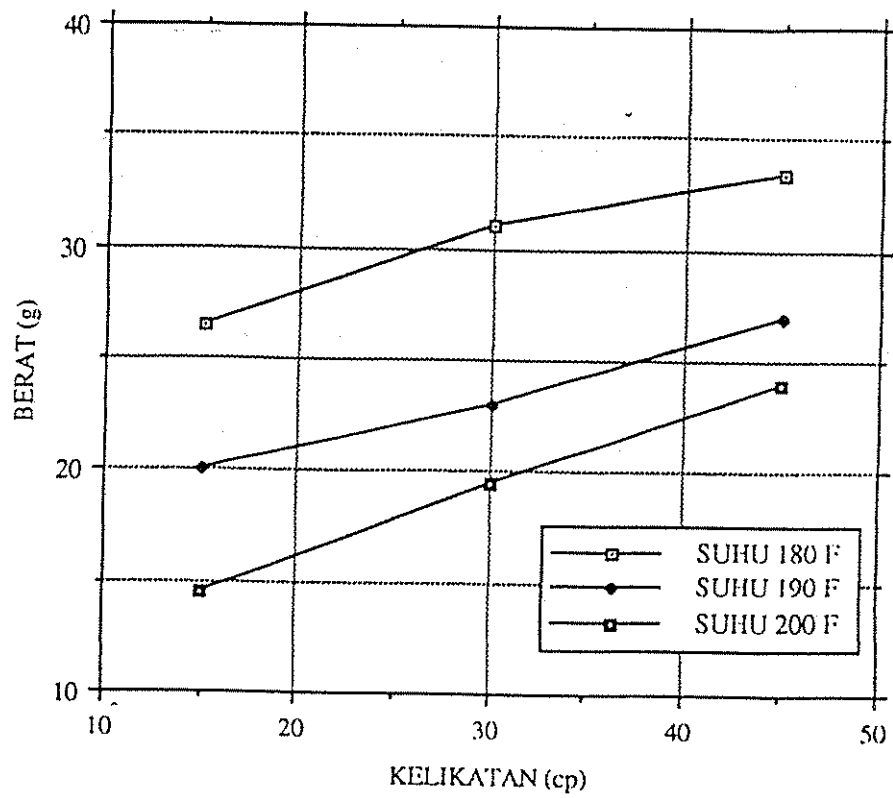
1. EXXON Production Research Company, 1986. Completion and Workover Fluid Manual.
2. Gray, G.R., 1981. Completion and Properties of Oil Well Drilling Fluids, Gulf Pub. Comp., 547.
3. Beynun, V. dan Roels, J.A., 1985. Starch Conversion Technology, New York and Basel : 15
4. Mat Zakaria, 1988. Prinsip Kimia Polimer, Dewan Bahasa dan Pustaka.
5. Warner, A.V., Stamhius, E.J. dan Beenachers, A.A., 1989. Kinetics of The Hydroxyethylations of Starch in Aqueous Slurries. The International Journal for Research, Processing & Use of Carbohydrates, Vol. 41, No. 1.



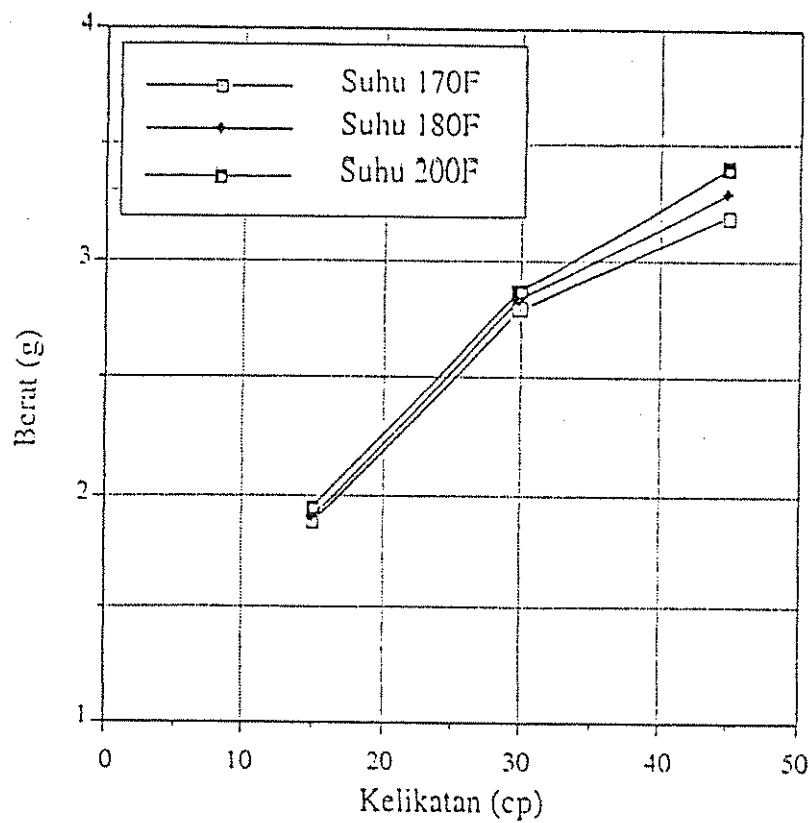
Gambarajah 1 : Kelikatan HEC, kanji jagung dan kanji tempatan lain pada suhu bilik



Gambarajah 2 : Kesan peningkatan suhu terhadap kelikatan HEC



Gambarajah 3 : Kelikatan sampel kanji jagung pada suhu tinggi



Gambarajah 4 : Kelikatan sampel HEC pada suhu tinggi

Jenis Kelikatan	Berat Bahan Tambah (gram)	
	HEC	Jagung
15 cp	2.0	14.5
30 cp	2.9	19.5
45 cp	3.4	22.0

Jadual 1 : Kuantiti HEC dan kanji jagung yang diperlukan bagi meningkatkan kelikatan 350 ml sampel larutan air garam pada suhu 200F

Kelikatan (cp)	Suhu (°F)	Kekuatan Gel (lb/100 ft ²)	Takat Alah (lb/100 ft ²)
15	170	2.5	8.5
	180	2.5	6.0
	200	2.0	4.0
30	170	3.0	22.0
	180	3.0	18.0
	200	2.0	17.0
45	170	3.0	40.0
	180	3.0	38.0
	200	2.0	36.0

Jadual 2 : Sifat reologi HEC

Kelikatan (cp)	Suhu (°F)	Kekuatan Gel (lb/100 ft ²)	Takat Alah (lb/100 ft ²)
15	180	2.0	4.0
	190	2.0	4.5
	200	2.5	9.0
30	180	2.5	13.0
	190	2.5	16.0
	200	4.0	24.0
45	180	2.5	30.0
	190	3.0	33.0
	200	5.0	35.0

Jadual 3 : Sifat reologi kanji jagung